



TITLE:

5. Fe-Cマルテンサイトのメスbauer効果及びNMRによる研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

高野, 拓

CITATION:

高野, 拓. 5. Fe-Cマルテンサイトのメスbauer効果及びNMRによる研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 699-700

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91668>

RIGHT:

この依存性の原因として不純物によるクーロンポテンシャルあるいは、音響フォノンによる緩和などが考えられる。

4. CuCl 結晶の薄膜及び表面における exciton polariton の光学的性質

川 田 勝

空間分散性の媒質（誘電率の \vec{k} 依存性が無視できない媒質）に入射した一色周波数の光は共鳴領域では2つ（以上）の伝播モード（ポラリトン）で、結晶中を進む。このためにマクスウェルの2つの境界条件の他に付加的な境界条件 (Additional Boundary Condition, ABC) が必要となる。この問題を CuCl の Z_3 励起子領域の2つの光学的性質を題材として理論的に考察した。

まず、薄膜の透過・反射スペクトルの干渉パターンを求めるために、D'Andrea-Del Sole による ABC のミクロな理論を薄膜の場合に拡張して計算した。dead layer（励起子が存在し得ない表面領域）の厚さ $1/P$ をパラメータにして実験結果との fitting をおこなうと $1/P \simeq 0$ (Å) で、また、励起子の寿命を入射エネルギーに依存した形で与えたとき、最もよく実験を説明できることがわかった。

続いて、同じ ABC を用いて、表面に周期的な凹凸を持った CuCl 結晶の半無限系結晶に光が入射したときの反射スペクトルの計算を凹凸を表わす関数の摂動展開によりおこなった。その結果、凹凸の周期の逆数が表面励起子ポラリトンの波数に等しいようなエネルギー位置で、反射率に dip が生じることがわかった。これは平滑面では外部光により、励起されない表面モードが表面の粗さのために励起されたことに起因する。

5. Fe—C マルテンサイトのメスバウアー効果 及び NMR による研究

高 野 拓

Fe—C マルテンサイト中での炭素原子の占める位置や、炭素原子が周囲の鉄原子に及ぼす影

響について微視的に調べた研究は数多くある。それらは主として ^{57}Fe メスバウアー効果を用いたものであり、励起状態 $I = \frac{3}{2}$ と基底状態 $I = \frac{1}{2}$ の間のガンマ遷移を見ているためにそこで得られるスペクトルは磁気双極子相互作用と電気四重極子相互作用が重畳したものになっている。

一方 NMR 測定では $I = \frac{1}{2}$ の基底状態を見ているので電気四重極子相互作用が無く、共鳴周波数から直接内部磁場の値が得られ、また ^{57}Fe 原子核だけでなく、 ^{13}C 原子核の内部磁場をも測定しうる。さらにメスバウアー効果と NMR の結果から電気四重極子相互作用の値も導くことができる。

この研究では炭素濃度が 1.0 at.% ~ 6.9 at.% の Fe-C マルテンサイト試料について ^{57}Fe のスピンエコー NMR 測定とメスバウアー測定を行ない、また ^{13}C 90 % 富化した試料についての ^{13}C NMR 測定をも行なった。さらに、Fe-6.9 at.% C, Fe-5.8 at.% ^{13}C については 50 °C で 5 分, 30 分, 300 分の低温焼鈍実験を行なった。

その結果、 ^{57}Fe NMR の測定から、格子間炭素原子位置として 4 面体格子間位置 (T site) 及び 8 面体格子間位置 (O site) をとり、これらの位置に炭素原子がランダムに分布したモデルで良く解析できることがわかった。

さらに ^{13}C NMR 測定では複数のサテライトが観測され、炭素原子間の相互作用が存在していることが明らかになった。また、焼鈍により低周波側サテライトの強度が増加し、これらのサテライトの共鳴周波数がほぼ 2 MHz で等間隔に並んでいることから、炭素原子の規則配列が焼入れ直後にも存在しており、それらが焼鈍によって増大することが明らかになった。

6. X線回折による Fe-Mg, Fe-V 人工格子の構造的な研究

大 西 照 人

2 種類の物質を、膜状に交互に積み重ねて作った人工周期をもつ層状物質は“人工格子”と呼ばれ、新しい物性発現の可能性を秘めた新物質として注目されている。我々は超高真空蒸着法で合成した (京大・化研), 固溶系 bcc Fe-bcc V, 非固溶系 bcc Fe-hcp Mg の各種人工格子につき、結晶学的立場から X 線回折によりそれらの構造を研究した。

どちらの場合も人工周期 ($20 \leq A \leq 45 \text{ \AA}$) に対応した小角域散乱が明瞭に観測され、良好な